

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年4月8日 (08.04.2004)

PCT

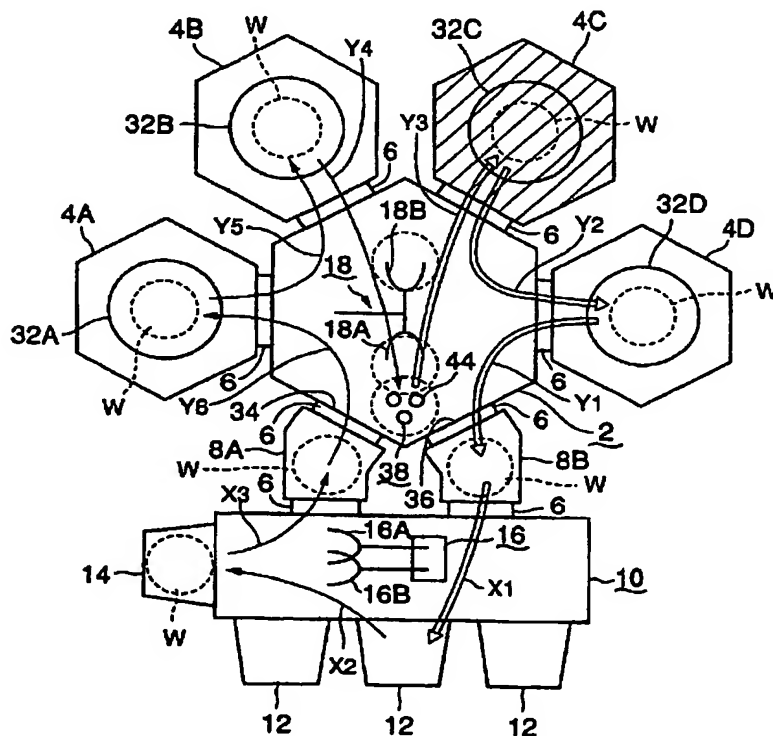
(10) 国際公開番号
WO 2004/030085 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/68, B65G 49/07, H01L 21/205, 21/285
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012006
- (22) 国際出願日: 2003年9月19日 (19.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-279991 2002年9月25日 (25.09.2002) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石沢 繁 (ISHIZAWA, Shigeru) [JP/JP]; 〒407-0192 山梨県 韮崎市 穂坂町三ツ沢650番地 東京エレクトロンAT株式会社内 Yamanashi (JP). 堀毛 英史 (HORIKE, Eiji) [JP/JP]; 〒407-0192 山梨県 韮崎市 穂坂町三ツ沢650番地 東京エレクトロンAT株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(国内): CN, KR, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CARRYING OBJECT TO BE PROCESSED

(54) 発明の名称: 被処理体の搬送方法



(57) Abstract: A method for carrying an object to be processed used for a processing apparatus which comprises a plurality of process chambers including a specific process chamber for a process in which the object in process is easily contaminated and a carrying mechanism having two picks. The method includes a plurality of carrying steps wherein the object in process is sequentially carried from one chamber to another among the plurality of process chambers. One of the two picks is used in carrying steps right before carrying the object into the specific process chamber, and the other pick is used in the step of carrying the object into the specific process chamber and the later carrying steps.

(57) 要約: 本発明は、被処理体に対して汚染の生じ易い処理を行う特定処理室を含む複数の処理室と、2つのピックを有する搬送機構と、を備えた処理装置における被処理体の搬送方法に関する。本発明方法は、前記複数の処理室間を渡り歩くように被処理体を順次搬送する複数の搬送工程を備える。前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する直前までの搬送工程は、前記2つのピックの一方のピックを用いて行われ、前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する搬送工程及びそれ以後の当該

被処理体の搬送工程は、前記2つのピックの他方のピックを用いて行われる。

WO 2004/030085 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

被 処 理 体 の 搬 送 方 法

技 術 分 野

本発明は、半導体ウエハ等の被処理体に対して所定の処理を施す処理システム等における被処理体の搬送方法に関する。

背 景 技 術

一般に、半導体デバイスを製造する際には、半導体ウエハに対して各種の薄膜の成膜処理、改質処理、酸化拡散処理、アニール処理、エッチング処理等が順次繰り返して施される。例えば、半導体ウエハ上に多層の薄膜が形成され得る。

例えば、枚葉式の処理システムでは、前記の各種の処理を連続して行うことができるように、複数の処理室が1つの搬送室に共通に連結されて、いわゆるクラスタ処理装置が形成されている。そして、半導体ウエハは、各処理空間をいわば渡り歩くようにして搬送され、必要な処理が各処理室にて連続的に、且つ効率的に行われるようになっている。

この種のクラスタ処理装置よりなる従来の処理システムの一例を図7を参照して説明する。

図7に示すように、この処理システムは、1つの例えば六角形状の共通搬送室102の周囲に4つの処理室104A～104Dがそれぞれゲートバルブ106を介して連結されている真空処理装置を有している。そして、この共通搬送室102には、2つのロードロック室108A、108Bを介して、長方形の搬入側搬送室110が連結されている。

ロードロック室108A、108Bと共通搬送室102との連結部及びロードロック室108A、108Bと搬入側搬送室110との連結部には、それぞれゲートバルブ106が介在されている。また、搬入側搬送室110には、半導体ウエハを複数枚収容できるカセットを載置する例えば3つの導入ポート112及び半導体ウエハWの位置合わせを行うオリエンタ114が連結されている。

そして、搬入側搬送室 110 内には、半導体ウエハ W を保持するための 2 つのピック 116 A、116 B を有すると共に屈伸、旋回、昇降及び水平直線移動可能になされた搬入側搬送機構 116 が設けられている。また、共通搬送室 102 内には、半導体ウエハ W を保持するための 2 つのピック 118 A、118 B を有すると共に屈伸及び旋回可能になされた搬送機構 118 が設けられている。

ここで、半導体ウエハ W に対する各処理室 104 A～104 D における処理が 104 A→104 B→104 C→104 D の順序で行われるものと仮定すると、導入ポート 112 における半導体ウエハ W は、矢印で示されたように搬送される。すなわち、例えば中央の導入ポート 112 のウエハ W は、搬入側搬送機構 116 のピック 116 A 或いは 116 B に保持されて、オリエンタ 114 に運ばれる。ウエハ W はオリエンタ 114 において位置合わせされ、再びピック 116 A 或いは 116 B に保持されて、いずれか一方のロードロック室、例えばロードロック室 108 A、内に搬送される。ロードロック室 108 A 内に搬送されたウエハ W は、共通搬送室 102 内の搬送機構 118 のピック 118 A 或いは 118 B によって、処理室 104 A～104 D の順に、各処理室 104 A～104 D を渡り歩くように順次搬送される。必要な処理が、各処理室 104 A～104 D にてウエハ W に施される。そして、各種の処理が完了したウエハ W は、いずれかのロードロック室、ここでは他方のロードロック室 108 B、を介して搬入側搬送室 110 内へ搬出され、その後、元の導入ポート 112 へ戻される。

各搬送機構 116、118 においては、スループットを向上させるために、2 つのピックの内的一方のピックが空状態とされる。この空状態のピックで、ある場所に先に載置或いは収容されているウエハが取り上げられて、当該場所を空き場所とする。次に、他方のピックにより、当該他方のピックに保持されていたウエハが前記空き場所に載置或いは収容される。このようにして、ウエハの交換が円滑に行われ、スループットの向上が図られている。

また、クロスコンタミネーションを防止する従来技術として、多数の処理室を有する処理システムにおいて、搬送機構の多数のピックが処理室毎にそれぞれ割り当てられる技術がある（例えば、特開平 7-122612 号公報（第 3-4 頁、図 1-図 2）参照）。この技術によれば、ウエハが各処理室間で搬送されても、

ある工程（処理室）で発生された汚染物質が他の工程に影響を及ぼさない。

発 明 の 要 旨

ところで、上記処理室 104A～104Dにおける処理として、半導体ウエハ W に対して汚染の生じ易い処理が行われる場合がある。例えば Cu 膜、Ti 膜、W（タングステン）膜のような金属薄膜を成膜する処理が行われる場合、この種の金属のパーティクルがウエハ表面に付着し得る。金属のパーティクルは核になって、CVD 成膜時に膜の異常成長を生じさせ得る。また、パーティクルが付着している部分には他の膜が堆積されない。また、特に Cu パーティクルは、Cu 原子の酸化膜中での拡散係数が大きいことから、SiO₂ 膜の誘電率を低下させてしまう。

例えば処理室 104C において上記した金属薄膜の成膜処理が行われると仮定すると、上述のように各ピック 116A、116B 及び 118A、118B がスループットを優先して運用される場合、各ピック 116A、116B 及び 118A、118B の全てが処理室 104C にて処理済みのウエハを保持し得る。従って、処理済みのウエハの裏面等に付着している金属膜のパーティクルがピック 116A、116B、118A、118B に付着し得て、汚染されたピックが処理室 104C への搬入前のウエハ W を保持する際に、このウエハ自体が上記した金属膜のパーティクルによって汚染され得る。また、ピックの汚染は、金属膜の成膜処理を行う処理室 104C 内へピックを挿入しただけでも生ずる可能性がある。

本発明は、上記したクロスコンタミネーションの問題に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、スループットを犠牲にしてもクロスコンタミネーション（汚染の伝播）の発生を抑制することが可能な被処理体の搬送方法を提供することにある。

本発明は、被処理体に対して汚染の生じ易い処理を行う特定処理室を含む複数の処理室と、2つのピックを有する搬送機構と、を備えた処理装置における被処理体の搬送方法において、前記複数の処理室間を渡り歩くように被処理体を順次搬送する複数の搬送工程を備え、前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する直前

までの搬送工程は、前記２つのピックの一方のピックを用いて行われ、前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する搬送工程及びそれ以後の当該被処理体の搬送工程は、前記２つのピックの他方のピックを用いて行われることを特徴とする被処理体の搬送方法である。

汚染が生じ易い特定処理室に被処理体を搬入する直前までは一方のピックを用い、特定処理室への被処理体の搬入及びそれ以降の搬送は他方のピックを用いるようにしたので、被処理体とピックとによるクロスコンタミネーション（汚染の伝播）を極力抑制することが可能となる。

この場合、好ましくは、本発明方法は、前記一方のピックから前記他方のピックへ前記被処理体を持ち換える持ち換え工程を更に備え、当該持ち替え工程は、前記一方のピックにより、バッファ機構に被処理体を保持させる工程と、前記他方のピックにより、バッファ機構に保持された被処理体を取りに行く工程と、を有する。

また、本発明は、被処理体に対して汚染の生じ易い処理を行う特定処理室を含む複数の処理室と、前記各処理室に共通に連結された共通搬送室と、前記共通搬送室内に設けられた、２つのピックを有する搬送機構と、前記共通搬送室内に設けられた、被処理体を一時的に保持するバッファ機構と、前記共通搬送室に対して被処理体を搬出入させる搬送口と、を備えた真空処理装置における被処理体の搬送方法において、前記複数の処理室間を渡り歩くように被処理体を順次搬送する複数の搬送工程を備え、前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する直前までの搬送工程は、前記２つのピックの一方のピックを用いて行われ、前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する搬送工程及びそれ以後の当該被処理体の搬送工程は、前記２つのピックの他方のピックを用いて行われ、前記バッファ機構を用いて前記一方のピックから前記他方のピックへ前記被処理体を持ち換える持ち換え工程を更に備えたことを特徴とする被処理体の搬送方法である。

この場合も、被処理体に対して汚染が生じ易い処理を行う特定処理室へ被処理体を搬入する直前までの搬送と、特定処理室へ被処理体を搬入する際及びそれ以降の搬送とで使用するピックを区別するようにしたので、被処理体とピックとによるクロスコンタミネーション（汚染の伝播）を極力抑制することが可能となる。

また、本発明は、複数の処理室と、前記各処理室に共通に連結された共通搬送室と、前記共通搬送室内に設けられた、2つのピックを有する搬送機構と、を各々備えた複数の真空処理装置がパス部を介して連結されて構成された処理システムであって、前記処理システム内のいずれかの処理室が、被処理体に対して汚染の生じ易い処理を行う特定処理室であり、前記特定処理室に連結された共通搬送室、または、当該共通搬送室に連通するパス部に、被処理体を一時的に保持するバッファ機構が設けられており、いずれかの共通搬送室に、当該共通搬送室に対して被処理体を搬出入させる搬送口が設けられている処理システムにおける被処理体の搬送方法において、前記複数の処理室間を渡り歩くように被処理体を順次搬送する複数の搬送工程を備え、前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する直前までの搬送工程は、前記2つのピックの一方のピックを用いて行われ、前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する搬送工程及びそれ以後の当該被処理体の搬送工程は、前記2つのピックの他方のピックを用いて行われ、前記バッファ機構を用いて前記一方のピックから前記他方のピックへ前記被処理体を持ち換える持ち換え工程を更に備えたことを特徴とする被処理体の搬送方法である。

この場合も、被処理体に対して汚染が生じ易い処理を行う特定処理室へ被処理体を搬入する直前までの搬送と、特定処理室へ被処理体を搬入する際及びそれ以降の搬送とで使用するピックを区別するようにしたので、被処理体とピックとによるクロスコンタミネーション（汚染の伝播）を極力抑制することが可能となる。

好ましくは、前記パス部には、被処理体を保持できる少なくとも2つの被処理体保持機構が設けられており、一方の被処理体保持機構は、前記特定処理室へ搬入される前の被処理体を保持し、他方の被処理体保持機構は、前記特定処理室で処理された後の被処理体を保持するようになっている。

また、好ましくは、前記パス部には、当該パス部を介して連結された共通搬送室に対する連通及び遮断を制御するゲートバルブが設けられており、前記各処理室には、当該処理室が連結された共通搬送室に対する連通及び遮断を制御するゲートバルブが設けられており、前記パス部のゲートバルブが閉状態の時には、当該パス部により連通されていない各共通搬送室に連結された各処理室のゲートバルブは、各共通搬送室毎に1つだけ択一的に開状態とされ、前記パス部のゲート

バルブが開状態の時には、当該パス部により連通されている共通搬送室に連結された各処理室のゲートバルブは、連通された共通搬送室毎に 1 つだけ択一的に開状態とされるようになっている。

この場合、異なる処理室で用いていた異なる処理ガス同士が混合して汚染等の不都合が生ずることが確実に防止され得る。

また、好ましくは、前記持ち替え工程は、前記一方のピックにより、バッファ機構に被処理体を保持させる工程と、前記他方のピックにより、バッファ機構に保持された被処理体を取りに行く工程と、を有する。

また、好ましくは、前記搬送口は、2 つ設けられており、前記一方の搬送口は、搬入専用の搬入口として用いられ、前記他方の搬送口は、搬出専用の搬出口として用いられるようになっている。

この場合、好ましくは、前記 2 つの搬送口には、真空状態と大気圧状態とが繰り返されるロードロック室が、ゲートバルブを介してそれぞれ連結されており、前記ロードロック室には、2 つのピックを有する搬入側搬送機構が設けられた搬入側搬送室が、ゲートバルブを介して共通に連結されており、前記被処理体を前記搬入側搬送室から前記ロードロック室に搬入する搬送工程は、前記搬入側搬送機構の一方のピックを用いて行われ、前記被処理体を前記ロードロック室から前記搬入側搬送室に搬出する搬送工程は、前記搬入側搬送機構の他方のピックを用いて行われる。

また、例えば、前記特定処理室では、前記被処理体に金属薄膜を堆積する処理が行われる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る搬送方法を実施するための処理システムの一例を示す概略構成図である。

図 2 は、バッファ機構の一例を示す斜視図である。

図 3 は、処置システムの変形実施例の一例を示す構成概略図である。

図 4 は、バッファ機構を兼ね備えたパス部を示す斜視図である。

図 5 は、パス部での動作を説明するための説明図である。

図 6 は、処置システムの他の変形実施例の一例を示す構成概略図である。

図 7 は、クラスタ処理装置よりなる従来の処理システムの一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係る被処理体の搬送方法の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図 1 は、本発明に係る搬送方法を実施するための処理システムの一例を示す概略構成図、図 2 は、バッファ機構の一例を示す斜視図である。

図 1 に示すように、この処理システム 30 は、1つの例えば六角形状の共通搬送室 2 の周囲に真空引き可能になされた 4 つの処理室 4 A ~ 4 D がそれぞれゲートバルブ 6 を介して連結されている真空処理装置を有している。各処理室 4 A ~ 4 D には、被処理体である半導体ウエハ W を載置するサセプタ 32 A ~ 32 D が設けられ、半導体ウエハ W に対して所定の処理を施し得るようになっている。そして、この共通搬送室 2 には、真空引き可能になされた 2 つのロードロック室 8 A、8 B を介して、長形状の搬入側搬送室 10 が連結されている。

ロードロック室 8 A、8 B と共通搬送室 2 との連結部及びロードロック室 8 A、8 B と搬入側搬送室 10 との連結部には、それぞれゲートバルブ 6 が介在されている。また、搬入側搬送室 10 には、半導体ウエハを複数枚収容できるカセットを載置する例えば 3 つの導入ポート 12 及び半導体ウエハ W の位置合わせを行うオリエンタ 14 が連結されている。本実施の形態のオリエンタ 14 は、半導体ウエハ W を回転して偏心量を光学的に求めて位置合わせを行うようになっている。

そして、搬入側搬送室 10 内には、半導体ウエハ W を保持するための 2 つのピック 16 A、16 B を有すると共に屈伸、旋回、昇降及び水平直線移動可能になされた搬入側搬送機構 16 が設けられている。また、共通搬送室 2 内には、半導体ウエハ W を保持するための 2 つのピック 18 A、18 B を有すると共に屈伸及び旋回可能になされた搬送機構 18 が設けられている。

ここで、共通搬送室 2 と 2 つのロードロック室の内のいずれか一方、例えばロードロック室 8 A、との連結部の搬送口 34 は、半導体ウエハを共通搬送室 2 内へ専用に搬入する搬入口として用いられる。一方、共通搬送室 2 と他方のロード

ロック室 8 B との連結部の搬入口 3 6 は、半導体ウエハを共通搬送室 2 から外へ専用に搬出する搬出口として用いられる。

共通搬送室 2 内の片隅には、半導体ウエハ W を一時的に保持するためのバッファ機構 3 8 が設けられている。このバッファ機構 3 8 は、図 2 に示すように、上下動する昇降ロッド 4 0 と、昇降ロッド 4 0 の上端に設けられた板状のバッファベース 4 2 と、バッファベース 4 2 上に突出する例えば 3 本の支持ピン 4 4 と、を有している。この 3 本の支持ピン 4 4 の上端が、ウエハ W の裏面を支持できるようになっている。

次に、以上のように構成された処理システム 3 0 における被処理体の搬送方法について説明する。

ここでは、処理室 4 C において、半導体ウエハ W に対して汚染が生じ易い処理として、Cu 膜等の金属薄膜を堆積する処理が行われるものと仮定する。処理室 4 C において当該処理が行われるため、処理室 4 C が特定処理室となる。尚、この「特定」なる表現は、単に他の処理室から区別するためのものである。

処理室 4 C にて金属薄膜の成膜処理がなされた半導体ウエハ W を搬送する際には、このウエハ W の裏面等に不要な金属薄膜が付着していてこれがピックに付着（伝播）する恐れがある。従って、本実施の形態では、一方のピックのみがコンタミ用ピックとして専用に用いられる。上記特定処理室 4 C へウエハ W を搬入する直前までは、他方のピックがクリーン用ピックとして専用に用いられる。クリーン用ピックは、上記特定処理室 4 C 内へ侵入させられただけでも汚染される恐れがある。従って、本実施例では、ウエハを特定処理室 4 C 内へ搬入する際にも、コンタミ用ピックが用いられる。また、コンタミ用ピックが金属薄膜の堆積処理の直前の処理を行う処理室、ここでは処理室 4 B、に侵入させられると、この処理室 4 B 内が汚染される恐れがある。そこで、本実施例では、半導体ウエハをクリーン用ピックからコンタミ用ピックへ持ち換える操作は、上記バッファ機構 3 8 を使用して行われる。

さて、上記した条件の下で、半導体ウエハ W に対する各処理室 4 A ~ 4 D における処理が 4 A → 4 B → 4 C → 4 D の順序で行われるものと仮定すると、半導体

ウエハWは、矢印で示されたように搬送される。ここでは、一例として、3つの導入ポート12の内の中央の導入ポート12に設置されたカセット（キャリアも含む）からウエハが取り出される。また、2つのロードロック室8A、8Bの内のロードロック室8Aが、特定処理室4Cによる処理前のウエハWの搬入用に用いられ、他方のロードロック室8Bが、特定処理室4Cによる処理後のウエハWの搬出用に用いられる。

また、ここでは、各搬送機構16、18において、2つのピックの内のピック16A、18Aがクリーン用ピックとして用いられ、他方のピック16B、18Bがコンタミ用ピックとして用いられる。図中において、クリーン用ピックが用いられる経路が黒色の矢印として表され、コンタミ用ピックが用いられる経路が白抜きの矢印として表されている。

図1においては、各処理室4A～4DはそれぞれウエハWを収容している。ここで、各処理室4A～4Dの処理は、終了しているか略終了しかけているものとする。

<搬入側搬送室10内の搬送操作>

まず、搬入側搬送室10内の操作について説明する。全ての処理室4A～4Dで処理されてロードロック室8B内に収容されているウエハWは、搬入側搬送機構16のコンタミ用ピック16Bによって、搬送経路X1に従って中央の導入ポート12へ搬送されて収容される。

また、中央の導入ポート12の未処理のウエハWは、クリーン用ピック16Aによって、搬送経路X2に従ってオリエンタ14へ搬送される。当該ウエハWはオリエンタ14において位置合わせされ、再度クリーン用ピック16Aによって他方のロードロック室8A内へ収容される。以上の操作が、ウエハWの処理が進む毎に、繰り返し行われる。

<共通搬送室2内の搬送操作>

次に、共通搬送室2内でのウエハの搬送操作について説明する。

1. まず、搬送機構18のコンタミ用ピック18Bが、処理室4Dにて処理済

みのウエハWを取りに行き、搬送経路Y 1に従ってこれを空き状態のコンタミ用のロードロック室8 B内に置く。

2. 次に、コンタミ用ピック1 8 Bは、特定処理室4 C内の処理済みのウエハWを取りに行き、搬送経路Y 2に従ってこれを空き状態の処理室4 D内へ搬入して置く。その後、処理室4 D内での処理が開始される。

3. ここで、バッファ機構3 8上には、予め処理室4 Bにて処理済みのウエハWが保持されている。コンタミ用ピック1 8 Bは、バッファ機構3 8上に載置されているウエハWを取りに行き、搬送経路Y 3に従ってこれを空き状態の特定処理室4 C内に搬入して置く。その後、この特定処理室4 C内での処理が開始される。

4. 次に、処理室4 B内の処理済みのウエハWをクリーン用ピック1 8 Aが取りに行き、搬送経路Y 4に従ってこれを上記空き状態のバッファ機構3 8上に置く。ウエハWはここで待機する。

5. 次に、処理室4 A内の処理済みのウエハWをクリーン用ピック1 8 Aが取りに行き、搬送経路Y 5に従ってこれを上記空き状態の処理室4 B内へ搬送して置く。その後、処理室4 B内での処理が開始される。

6. 次に、クリーン用ロードロック室8 A内で待機していた未処理のウエハWをクリーン用ピック1 8 Aが取りに行き、搬送経路Y 6に従ってこれを上記空き状態の処理室4 A内へ搬入して置く。その後、処理室4 A内での処理が開始される。尚、半導体ウエハWの搬出入の際には、対応するゲートバルブ6が開閉操作されるのは勿論である。

そして、各処理室4 A～4 Dにおける半導体ウエハWの処理が完了する毎に、上記した操作が繰り返し行われる。

以上のように、特定処理室4 C内へウエハWを搬送する工程および特定処理室4 Cにて金属薄膜が形成されて金属汚染を生ずる恐れのあるウエハを搬送する工程では、必ずコンタミ用ピック1 6 B、1 8 Bが用いられる。逆に、それより以前のウエハWの搬送工程ではクリーン用ピック1 6 A、1 8 Aが用いられる。このようにピックを区別して使用することにより、クロスコンタミネーション（汚

染の伝播)が発生することを極力抑制することが可能となる。

尚、上記各処理室4 A～4 D間における搬送順序は、単に一例を示したに過ぎず、これに限定されないのは勿論である。どのような搬送経路の場合でも、ウエハに対して汚染の生じ易い処理を行う処理室にウエハが搬入される直前に、前工程の処理室で処理済みのウエハが一旦バッファ機構3 8で保持され、ここでクリーン用ピック1 8 Aとコンタミ用ピック1 8 Bとの間でのウエハの持ち換え操作が行われる。これにより、上述したように、クリーン用ピック1 8 Aが汚染されることが防止され、その結果、特定処理室4 Cにて処理される前のウエハWに対する汚染が防止され得る。

<処理システムの変形実施例>

前述した実施例では、1つの共通搬送室2に複数の処理室4 A～4 Dが連結されている真空処理装置を有する処理システムにおける搬送方法について説明した。しかし、本発明はこの種の処理システムに限定されず、例えば複数の共通搬送室(真空処理装置)が連結されている構成の処理システムにおいても適用することができる。

図3は、このような処理システムの変形実施例の一例を示す概略構成図、図4は、バッファ機構を兼ね備えたパス部(中継部)を示す斜視図、図5は、パス部での動作を説明するための説明図である。パス部の機構自体は、特願2002-047509号に詳細に示されている。尚、図1に示す構成部分と略同一構成部分については同一符号を付して説明する。

また、この実施例の場合にも、特定処理室4 Cにおいてコンタミネーションの恐れを生ずる金属薄膜を形成する処理が行われるものと仮定する。

図3に示す処理システム50では、図1に示す処理システム30における第1の共通搬送室2と2つのロードロック室8 A、8 Bとの間に、別の多角形、例えば変則的な七角形、の第2の共通搬送室20が介在されている。第2の共通搬送室20に、2つの処理室4 E、4 Fがそれぞれゲートバルブ6を介して連結されている。また、第2の共通搬送室20と第1の共通搬送室2との間には、両共通搬送室2、20を連通すると共にウエハWを一時的に保持できるパス部22が連

結されている。ウエハWの搬送時に、パス部22にウエハが一時的に保持されるようになっている。図3の場合、第1の共通搬送室2の形状も、上記パス部22を連結するために変則的な七角形となっている。第1の共通搬送室2とパス部22との接合部には、ゲートバルブ6が設けられている。これにより、両共通搬送室2、20は、連通及び遮断可能となっている。

上記2つの処理室4E、4F内にも、ウエハWを保持するサセプタ32E、32Fがそれぞれ設けられる。また、第2の共通搬送室20内にも、2つのピック24A、24Bを有すると共に屈伸及び旋回可能になされた搬送機構24が設けられている。そして、前述したと同様な操作によって、ウエハが効率的に搬送されるようになっている。

また、第2の共通搬送室20と2つのロードロック室の内のいずれか一方、例えばロードロック室8A、との連結部の搬送口52は、半導体ウエハを第2の共通搬送室20内へ専用に入搬する搬入口として用いられる。一方、第2の共通搬送室20と他方のロードロック室8Bとの連結部の搬送口54は、半導体ウエハを第2の共通搬送室20から外へ専用に入搬する搬出口として用いられる。

この処理システム50では、第1の共通搬送室2内に図1にて示したバッファ機構38が設けられていない。バッファ機構38の機能は、上記パス部22が兼ね備えている。

図4及び図5に示すように、パス部22には、その中心部に配置された2つの被処理体保持機構56、58と、この外側に配置された1対の被処理体保持機構60と、が設けられている。中心部に位置する2つの被処理体保持機構56、58は、略U字状に成形されたベース板56A、58Aをそれぞれ有している。各ベース板56A、58A上には、それぞれ3本の支持ピン56B、58Bが上方へ突出するように設けられている。各支持ピン群56B、58Bによって、ウエハWの裏面の中央部がそれぞれ別個独立に支持され得るようになっている。図4に示すように、U字状のベース板56A及び58Aは、互いに嵌め合わさるようにかつ僅かに離間するように配置されており、図5に示すように、それぞれ下方から延びてくる昇降ロッド56C、58Cの上端に連結されて別個独立に昇降可能となっている。尚、これらの昇降ロッド56C、58Cの基部には、図示し

ないベローズが設けられている。これにより、パス部 22 の内部の気密性を維持しつつ昇降ロッド 56C、58C は昇降可能である。

以上のように、これら 2 つの被処理体保持機構 56、58 は、1 つのウエハ W を択一的に支持できるようになっている。図 5 は、被処理体保持機構 56 がウエハ W を 1 枚保持している状態を示している。

バッファ機能として、これらの 2 つの被処理体保持機構 56、58 の内のいずれか一方、例えば被処理体保持機構 56（図 4 中にて一部斜線で示す）、に特定処理室 4C へ搬入される直前のウエハ W を支持させるようにする。また、他方の被処理体保持機構 58 には、特定処理室 4C にて処理済みのウエハ W を支持させるようにする。すなわち、被処理体保持機構 58 はコンタミ用被処理体保持機構として機能する。

一方、この両被処理体保持機構 56、58 の外側に位置する被処理体保持機構 60 は、左右に配置された 1 対の支持板 60A と、これら支持板 60A を上端で支持する昇降ロッド 60B と、を有している。支持板 60A は、ウエハ W の裏面の周縁部を保持して上下動し得るようになっている。この昇降ロッド 60B の基部にも、図示しないベローズが設けられている。これにより、パス部 22 の内部の気密性を維持しつつ昇降ロッド 60B は昇降可能である。

被処理体保持機構 60 は、図 5 に示すように、高い位置においてウエハ W を保持できるようになっている。ここでは、被処理体保持機構 60 は、第 2 の共通搬送室 20 から第 1 の共通搬送室 2 へウエハ W を搬入する場合に用いられる。すなわち、被処理体保持機構 60 は、クリーン用被処理体保持機構として機能する。

すなわち、クリーン用被処理体保持機構 60 がウエハ W を高い位置で保持した状態で、当該ウエハ W の下方において、バッファ用被処理体保持機構 56 が特定処理室 4C へ搬入される直前のウエハ W を持ち換え操作のために一時的に保持したり、或いは、搬出されるべき処理済みのウエハ W をコンタミ用被処理体保持機構 58 が保持したりすることができる。すなわち、このパス部 22 の全体では、同時に 2 枚のウエハ W を保持できる。

次に、以上のように構成された処理システム 50 における被処理体の搬送方法

について説明する。

まず、前述したように、特定処理室 4 C において、ウエハに対して汚染が生じ易い処理が行われるものと仮定する。そして、各搬送機構 1 8、2 4 において、一方のピック例えばピック 1 8 A、2 4 A がクリーン用ピックとして用いられ、他方のピック 1 8 B、2 4 B のみがコンタミ用ピックとして用いられる。尚、搬入側搬送機構 1 6 の動作は、図 1 において説明したものと全く同様なので、ここではその説明は省略する。

ここで、半導体ウエハ W に対する処理は、処理室 4 E → 処理室 4 A → 処理室 4 B → 特定処理室 4 C → 処理室 4 D → 処理室 4 F の順序で行われるものとする。また、ウエハ W は、図 3 中に矢印で示されたように搬送される。ここでも、クリーン用ピックが用いられる経路が黒色の矢印として表され、コンタミ用ピックが用いられる経路が白抜きの矢印として表されている。尚、前述したように、搬入側搬送室 1 0 内での搬送操作は図 1 に示した場合と全く同様なので、ここではその説明は省略する。

< 第 2 の共通搬送室 2 0 内の搬送操作 >

まず、第 2 の共通搬送室 2 0 内でのウエハの搬送操作について説明する。

1. まず、搬送機構 2 4 のコンタミ用ピック 2 4 B が、処理室 4 F にて処理済みのウエハ W を取りに行き、搬送経路 Z 1 に従ってこれを空き状態のコンタミ用のロードロック室 8 B 内に置く。

2. 次に、このコンタミ用ピック 2 4 B は、パス部 2 2 のコンタミ用被処理体保持機構 5 8 の支持ピン 5 8 B (図 4 及び図 5 参照) に支持されている金属薄膜の堆積済みのウエハ W を取りに行き、搬送経路 Z 2 に従ってこれを空き状態の処理室 4 F 内へ搬送して置く。その後、処理室 4 F 内での処理が開始される。

3. 次に、処理室 4 E 内の処理済みのウエハ W をクリーン用ピック 2 4 A が取りに行き、搬送経路 Z 3 に従ってこれを上記パス部 2 2 の空き状態のクリーン用被処理体保持機構 6 0 の両支持板 6 0 A 上に置く。図 5 に示すように、ウエハ W は両支持板 6 0 A によって高い位置で保持される。尚、前述したように、この状態で、他の 2 つの被処理体保持機構 5 6、5 8 の内のいずれか一方が別のウエハ

Wを保持できる。

4. 次に、クリーン用ロードロック室8 A内で待機していた未処理のウエハWをクリーン用ピック2 4 Aが取りに行き、搬送経路Z 4に従ってこれを上記空き状態の処理室4 E内へ搬入して置く。その後、この処理室4 E内での処理が開始される。尚、半導体ウエハWの搬出入の際には、対応するゲートバルブ6が開閉操作されるのは勿論である。

そして、各処理室4 E、4 Fにおける半導体ウエハWの処理が完了する毎に、上記した操作が繰り返し行われる。

<共通搬送室2内の搬送操作>

1. まず、搬送機構1 8のコンタミ用ピック1 8 Bが、処理室4 Dにて処理済みのウエハWを取りに行き、搬送経路Y 1に従ってこれをパス部2 2の空き状態のコンタミ用の被処理体保持機構5 8の支持ピン5 8 B上に置く。支持ピン5 8 B上に置かれたウエハWは、直ちに第2の共通搬送室2 0側へ搬送されて、支持ピン5 8 B上は再び空き状態となる。

2. 次に、コンタミ用ピック1 8 Bは、特定処理室4 C内の処理済みのウエハWを取りに行き、搬送経路Y 2に従ってこれを空き状態の処理室4 D内へ搬入して置く。その後、処理室4 D内での処理が開始される。

3. ここで、バッファ機構であるパス部2 2のバッファ用被処理体保持機構5 6の支持ピン5 6 B（図4及び図5参照）上には、予め処理室4 Bにて処理済みのウエハWが保持されている。コンタミ用ピック1 8 Bは、支持ピン5 6 B上に支持されているウエハWを取りに行き、搬送経路Y 3に従ってこれを空き状態の特定処理室4 C内に搬入して置く。その後、この特定処理室4 C内での処理が開始される。

4. 次に、処理室4 B内の処理済みのウエハWをクリーン用ピック1 8 Aが取りに行き、搬送経路Y 4に従ってこれを上記空き状態の支持ピン5 6 B上に置く。ウエハWはここで待機する。

5. 次に、処理室4 A内の処理済みのウエハWをクリーン用ピック1 8 Aが取りに行き、搬送経路Y 5に従ってこれを上記空き状態の処理室4 B内へ搬送して

置く。その後、処理室 4 B 内での処理が開始される。

6. 次に、パス部 2 2 のクリーン用被処理体保持機構 6 0 の支持板 6 0 A により支持されて待機していた未処理のウエハ W をクリーン用ピック 1 8 A が取りに行き、搬送経路 Y 6 に従ってこれを上記空き状態の処理室 4 A 内へ搬入して置く。その後、処理室 4 A 内での処理が開始される。尚、半導体ウエハ W の搬出入の際には、対応するゲートバルブ 6 が開閉操作されるのは勿論である。

そして、各処理室 4 A ~ 4 D における半導体ウエハ W の処理が完了する毎に、上記した操作が繰り返し行われる。

以上のように、特定処理室 4 C 内へウエハ W を搬送する工程および特定処理室 4 C にて金属薄膜が形成されて金属汚染を生ずる恐れのあるウエハを搬送する工程では、必ずコンタミ用ピック 1 6 B、1 8 B、2 4 B が用いられる。逆に、それより以前のウエハ W の搬送工程ではクリーン用ピック 1 6 A、1 8 A、2 4 A が用いられる。このようにピックを区別して使用することにより、クロスコンタミネーション（汚染の伝播）が発生することを極力抑制することが可能となる。

尚、上記各処理室 4 A ~ 4 F 間における搬送順序は、単に一例を示したに過ぎず、これに限定されないのは勿論である。どのような搬送経路の場合でも、特定処理室にウエハが搬入される直前に、前工程の処理室で処理済みのウエハが一旦パス部 2 2 のバッファ用被処理体保持機構 5 6 で保持され、ここでクリーン用ピック 1 8 A とコンタミ用ピック 1 8 B との間でのウエハの持ち換え操作が行われる。これにより、上述したように、クリーン用ピック 1 8 A が汚染されることが防止され、その結果、特定処理室 4 C にて処理される前のウエハ W に対する汚染が防止され得る。

また、本実施例では、第 2 の共通搬送室 2 0 に連通されたパス部 2 2 と第 1 の共通搬送室 2 との間に、開閉可能になされたゲートバルブ 6 が介設されている。そして、各処理室 4 A ~ 4 F 間における処理ガスのクロスコンタミネーションの発生を防止するために、ウエハ搬送時において各ゲートバルブ 6 の開閉動作が制限されている。本実施の形態では、処理室同士が連通するような状態ではゲートバルブ 6 が開けられない。換言すれば、2 個以上の処理室のゲートバルブ 6 が同

時に開いて複数の処理室同士が一時的でも連通状態になる、ということが回避されている。

周知のように、処理ガスとしては、クロスコンタミネーション（汚染の伝播）を引き起こし得るガス、腐食性のガス、他のガスと混合すると爆発性を発揮するガス等が用いられる。従って、一般には、各処理室のゲートバルブが開けられるときには、共通搬送室 2、22 内の圧力は、 N_2 ガス等の不活性ガスにより例えば 27 Pa (200 mTorr) 程度処理室内より高い陽圧状態とされる。これにより、ゲートバルブが開いても、処理室内の残留処理ガスが共通搬送室側へ流出することがない。

そして、本実施例では、更にコンタミネーション等の発生を確実に抑制するために、2つ以上の処理室のゲートバルブが同時には開けられないようになっている。例えばパス部 22 と第 1 の共通搬送室 2 との間のゲートバルブ 6 が閉状態となって両共通搬送室 2、20 の間が遮断されている時には、第 1 の共通搬送室 2 に連結された処理室 4A～4D の各ゲートバルブ 6 は、択一的にしか開かれられないように制御される。一方、同時に、第 2 の共通搬送室 20 に連通された処理室 E、4F の各ゲートバルブ 6、及び、両ロードロック室 8A、8B の連結部に設けられた 2つのゲートバルブも、択一的にしか開かれられないように制御される。

これに対して、上記パス部 22 のゲートバルブ 6 が開状態で両共通搬送室 2、20 の間が連通状態になっている時には、全処理室 4A～4F の各ゲートバルブ 6 及び両ロードロック室 8A、8B のゲートバルブは、択一的にしか開かれられないように制御される。

これにより、同時に 2つ以上の複数の処理室が連通状態になることを阻止することができるので、処理ガスによるクロスコンタミネーションの発生、腐食性ガスの流出、爆発性ガスの混合生成等の不都合が生ずることを防止することができる。

尚、図 3 に示す処理システムでは、パス部 22 にゲートバルブ 6 が設けられて、両共通搬送室 2、20 間の連通、遮断が自由にできるようになっている。しかしながら、処理ガスのクロスコンタミネーション等の恐れが低い場合には、パス部 22 にゲートバルブ 6 を設けなくてもよい。この場合、両共通搬送室 2、20 間

は、パス部 2 2 を介して常に連通状態となる。

また、上記実施例にあつては、パス部 2 2 がバッファ機構を兼ね備えている。しかし、本発明はこれに限定されず、図 2 を用いて説明したようなバッファ機構 3 8 を、第 1 の共通搬送室 2 内の隅部に別途設けるようにしてもよい。この場合には、パス部 2 2 がバッファ機構を兼ね備えることが不要になる。従つて、図 4 に示す構成から、バッファ機構の役割を担うバッファ用被処理体保持機構 5 6 を省略することができる。

更に、上記の実施例では、第 1、第 2 の共通搬送室 2、2 0 は、上記各処理室が接続されていない空き状態の処理室接続部（多角形の辺）を有している。この空きの処理室接続部には、ウエハの予備加熱、冷却等を行う小型の処理室が接続され得る。従つて、上記の実施例では、これら小型の処理室の配置スペースを確保するために、被処理体保持機構 5 6、5 8、6 0 が鉛直方向に多重的に配置されている。もっとも、かかる小型の処理室を接続する必要がない場合には、図 6 に示すように、図 2 を用いて説明したようなバッファ機構 3 8 と同様な 2 つのバッファ機構 6 2 A、6 2 B が、パス部 2 2 内に並置されてもよい。

この場合、バッファ機構 6 2 A は、クリーンなウエハ W を第 2 の共通搬送室 2 0 から第 1 の共通搬送室 2 に中継するためのクリーン用被処理体保持機構として機能する。更に、バッファ機構 6 2 A は、ピック 1 8 A、1 8 B との間でのウエハ W の持ち換え作業を行うためのバッファ用被処理体保持機構として機能する。両機能が競合しないようにウエハが搬送されることは勿論である。また、バッファ機構 6 2 B は、処理室 4 C で処理されたウエハ W を第 1 の共通搬送室 2 から第 2 の共通搬送室 2 0 に中継するためのコンタミ用被処理体保持機構として機能する。この場合の搬送シーケンスは、図 6 に示す通りである。

尚、上記の実施例では、ロードロック室 8 A、8 B 内のテーブル上にウエハ W が載置されて、当該ウエハ W の予備加熱や冷却が行われることが想定されている。このため、搬入専用のロードロック室 8 A と搬出専用のロードロック室 8 B とが用いられている。しかし、ロードロック室内でのウエハの予備加熱や冷却が行われない場合には、上記テーブルに代えて、図 2 を用いて説明したようなバッファ機構 3 8 が用いられ得る。ただし、バッファ機構 3 8 の支持ピン 4 4 の先端は細

くなければならない。ウエハWと支持ピン44の先端との接触面積が小さければ、処理前のウエハと処理後のウエハとが同一のロードロック室を経由して搬送される場合でも、クロスコンタミネーションによる弊害が比較的軽微である。つまり、かかる場合には、ロードロック室は1つでもよい。その場合には、図1における第1の共通搬送室2及び図3における第2の共通搬送室20に設けられる搬送口も1つになる。

また、上記実施例では、被処理体として半導体ウエハを例にとって説明したが、これに限定されず、LCD基板、ガラス基板等进行处理する場合にも本発明を適用できる。

請 求 の 範 囲

1. 被処理体に対して汚染の生じ易い処理を行う特定処理室を含む複数の処理室と、

2つのピックを有する搬送機構と、

を備えた処理装置における被処理体の搬送方法において、

前記複数の処理室間を渡り歩くように被処理体を順次搬送する複数の搬送工程を備え、

前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する直前までの搬送工程は、前記2つのピックの一方のピックを用いて行われ、

前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する搬送工程及びそれ以後の当該被処理体の搬送工程は、前記2つのピックの他方のピックを用いて行われることを特徴とする被処理体の搬送方法。

2. 前記一方のピックから前記他方のピックへ前記被処理体を持ち換える持ち換え工程を更に備え、

当該持ち替え工程は、

前記一方のピックにより、バッファ機構に被処理体を保持させる工程と、

前記他方のピックにより、バッファ機構に保持された被処理体を取りに行く工程と、

を有する

ことを特徴とする請求項1に記載の被処理体の搬送方法。

3. 被処理体に対して汚染の生じ易い処理を行う特定処理室を含む複数の処理室と、

前記各処理室に共通に連結された共通搬送室と、

前記共通搬送室内に設けられた、2つのピックを有する搬送機構と、

前記共通搬送室内に設けられた、被処理体を一時的に保持するバッファ機構と、

前記共通搬送室に対して被処理体を搬出入させる搬送口と、

を備えた真空処理装置における被処理体の搬送方法において、

前記複数の処理室間を渡り歩くように被処理体を順次搬送する複数の搬送工程を備え、

前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する直前までの搬送工程は、前記２つのピックの一方のピックを用いて行われ、

前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する搬送工程及びそれ以後の当該被処理体の搬送工程は、前記２つのピックの他方のピックを用いて行われ、

前記バッファ機構を用いて前記一方のピックから前記他方のピックへ前記被処理体を持ち換える持ち換え工程
を更に備えたことを特徴とする被処理体の搬送方法。

４． 複数の処理室と、

前記各処理室に共通に連結された共通搬送室と、

前記共通搬送室内に設けられた、２つのピックを有する搬送機構と、
を各々備えた複数の真空処理装置がパス部を介して連結されて構成された処理システムであって、

前記処理システム内のいずれかの処理室が、被処理体に対して汚染の生じ易い処理を行う特定処理室であり、

前記特定処理室に連結された共通搬送室、または、当該共通搬送室に連通するパス部に、被処理体を一時的に保持するバッファ機構が設けられており、

いずれかの共通搬送室に、当該共通搬送室に対して被処理体を搬出入させる搬送口が設けられている

処理システムにおける被処理体の搬送方法において、

前記複数の処理室間を渡り歩くように被処理体を順次搬送する複数の搬送工程を備え、

前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する直前までの搬送工程は、前記２つのピックの一方のピックを用いて行われ、

前記特定処理室へ前記被処理体を搬入する搬送工程及びそれ以後の当該被処理体の搬送工程は、前記２つのピックの他方のピックを用いて行われ、

前記バッファ機構を用いて前記一方のピックから前記他方のピックへ前記被処理体を持ち換える持ち換え工程
を更に備えたことを特徴とする被処理体の搬送方法。

5. 前記パス部には、被処理体を保持できる少なくとも2つの被処理体保持機構が設けられており、

一方の被処理体保持機構は、前記特定処理室へ搬入される前の被処理体を保持し、

他方の被処理体保持機構は、前記特定処理室で処理された後の被処理体を保持するようになっている

ことを特徴とする請求項4に記載の被処理体の搬送方法。

6. 前記パス部には、当該パス部を介して連結された共通搬送室に対する連通及び遮断を制御するゲートバルブが設けられており、

前記各処理室には、当該処理室が連結された共通搬送室に対する連通及び遮断を制御するゲートバルブが設けられており、

前記パス部のゲートバルブが閉状態の時には、当該パス部により連通されていない各共通搬送室に連結された各処理室のゲートバルブは、各共通搬送室毎に1つだけ択一的に開状態とされ、

前記パス部のゲートバルブが開状態の時には、当該パス部により連通されている共通搬送室に連結された各処理室のゲートバルブは、連通された共通搬送室毎に1つだけ択一的に開状態とされるようになっている

ことを特徴とする請求項4または5に記載の被処理体の搬送方法。

7. 前記持ち替え工程は、

前記一方のピックにより、バッファ機構に被処理体を保持させる工程と、

前記他方のピックにより、バッファ機構に保持された被処理体を取りに行く工程と、

を有する

ことを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれかに記載の被処理体の搬送方法。

8. 前記搬送口は、2 つ設けられており、
前記一方の搬送口は、搬入専用の搬入口として用いられ、
前記他方の搬送口は、搬出専用の搬出口として用いられるようになっている
ことを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれかに記載の被処理体の搬送方法。

9. 前記 2 つの搬送口には、真空状態と大気圧状態とが繰り返されるロード
ロック室が、ゲートバルブを介してそれぞれ連結されており、

前記ロードロック室には、2 つのピックを有する搬入側搬送機構が設けられた
搬入側搬送室が、ゲートバルブを介して共通に連結されており、

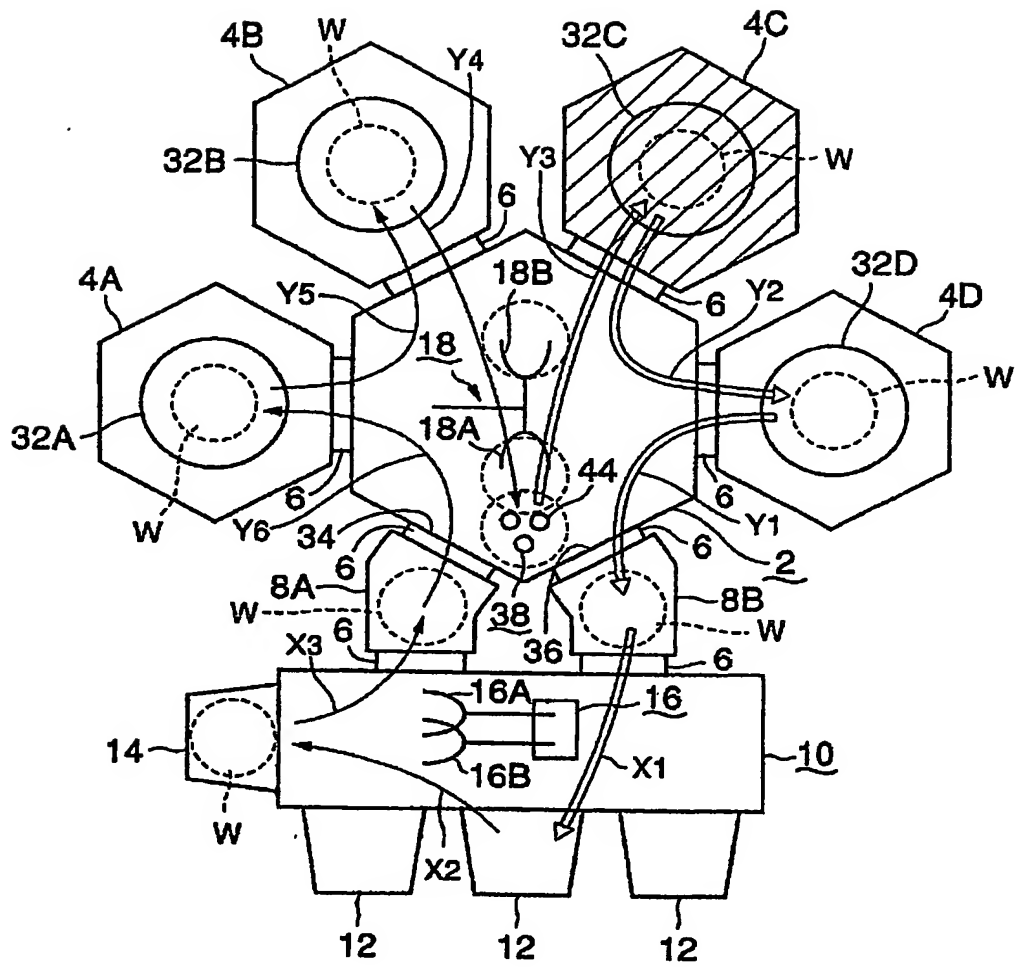
前記被処理体を前記搬入側搬送室から前記ロードロック室に搬入する搬送工程
は、前記搬入側搬送機構の一方のピックを用いて行われ、

前記被処理体を前記ロードロック室から前記搬入側搬送室に搬出する搬送工程
は、前記搬入側搬送機構の他方のピックを用いて行われる
ことを特徴とする請求項 8 に記載の被処理体の搬送方法。

10. 前記特定処理室では、前記被処理体に金属薄膜を堆積する処理が行わ
れる

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の被処理体の搬送方法。

1 / 7



30

FIG. 1

2 / 7

38

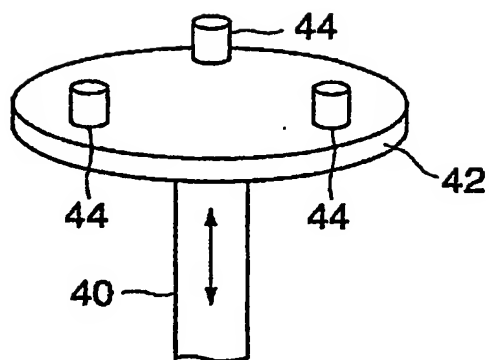
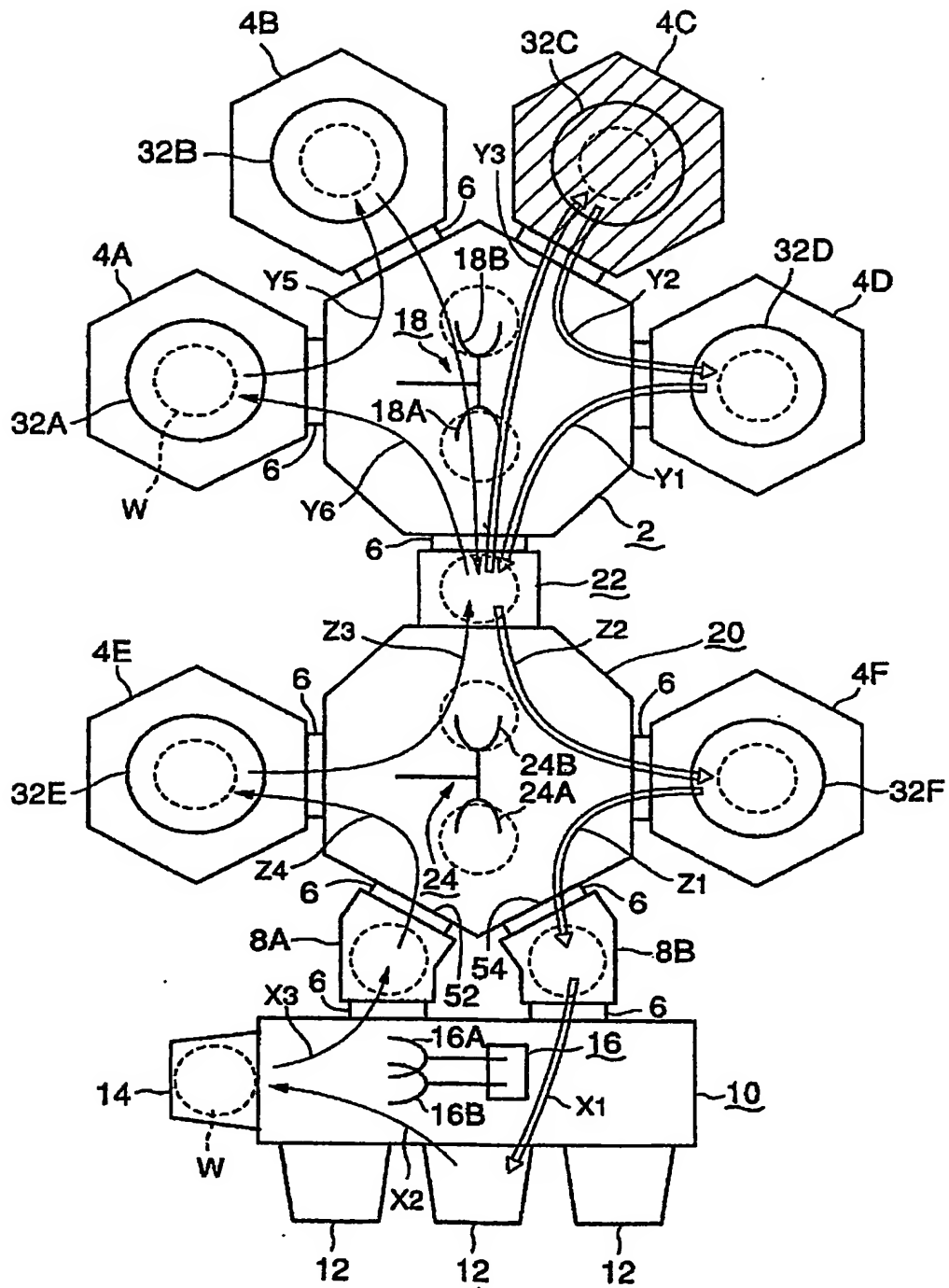


FIG. 2

3 / 7



50

FIG. 3

4 / 7

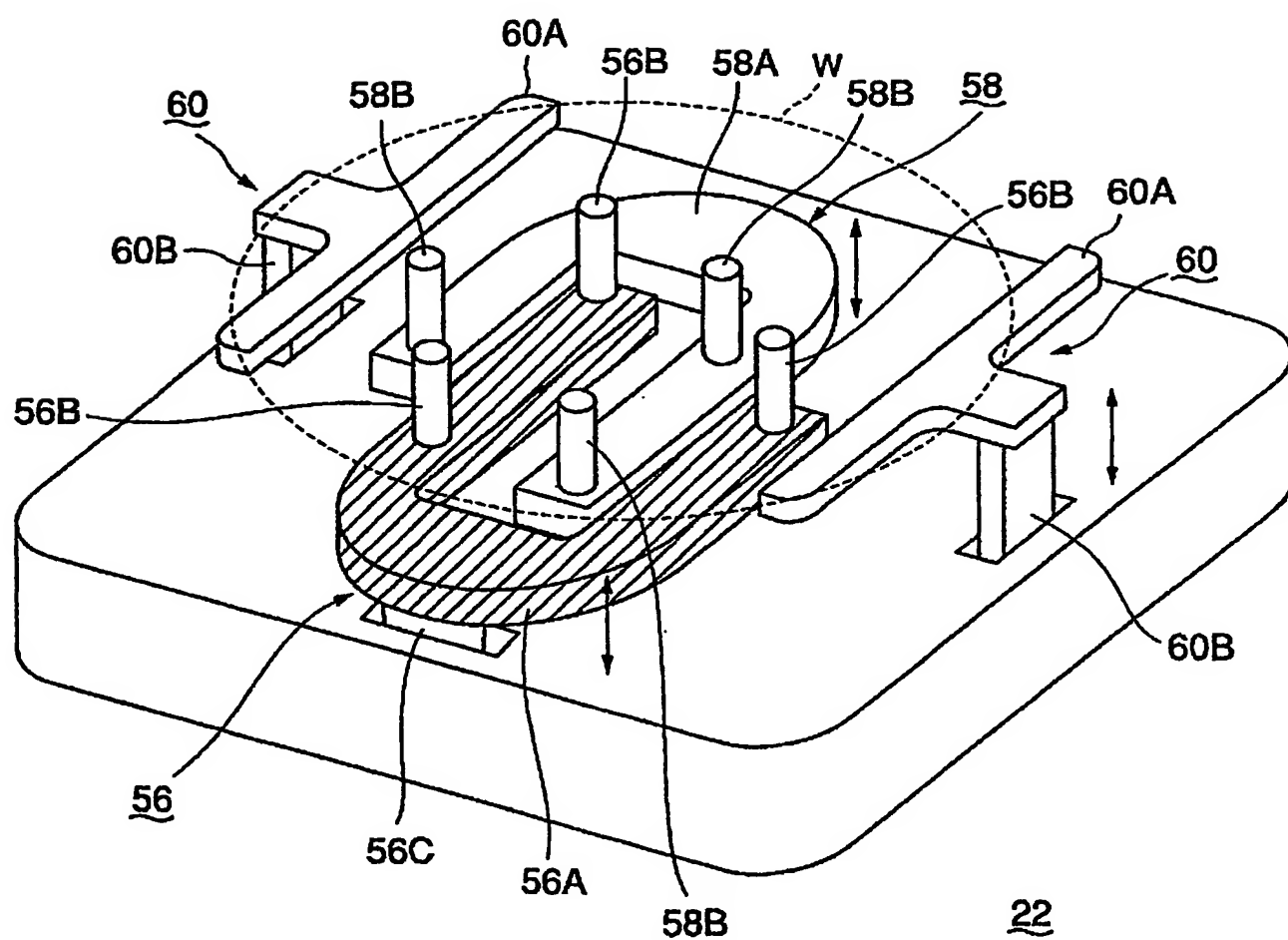


FIG. 4

5 / 7

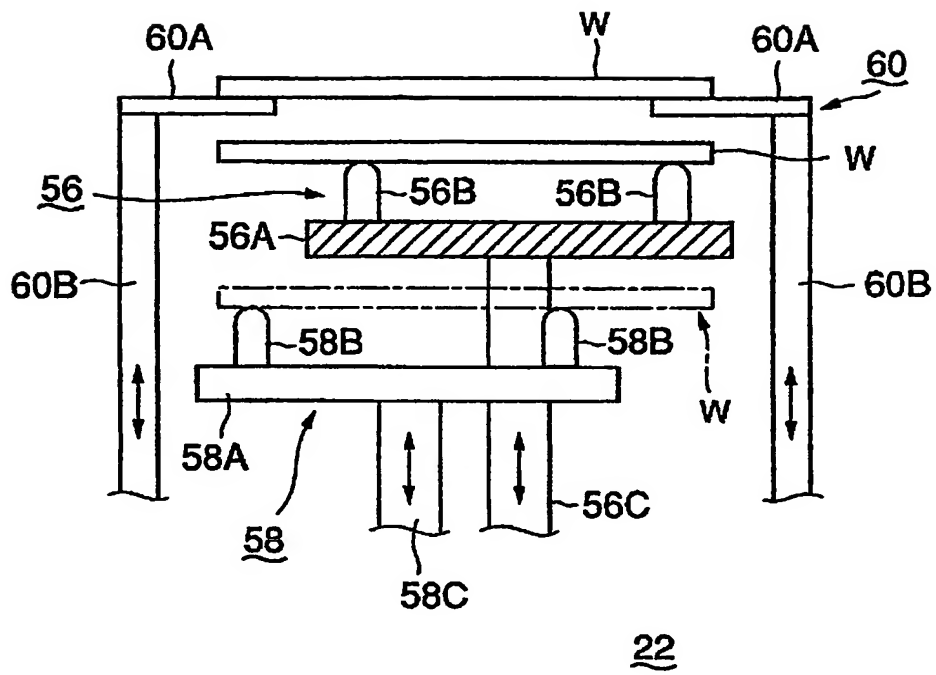


FIG. 5

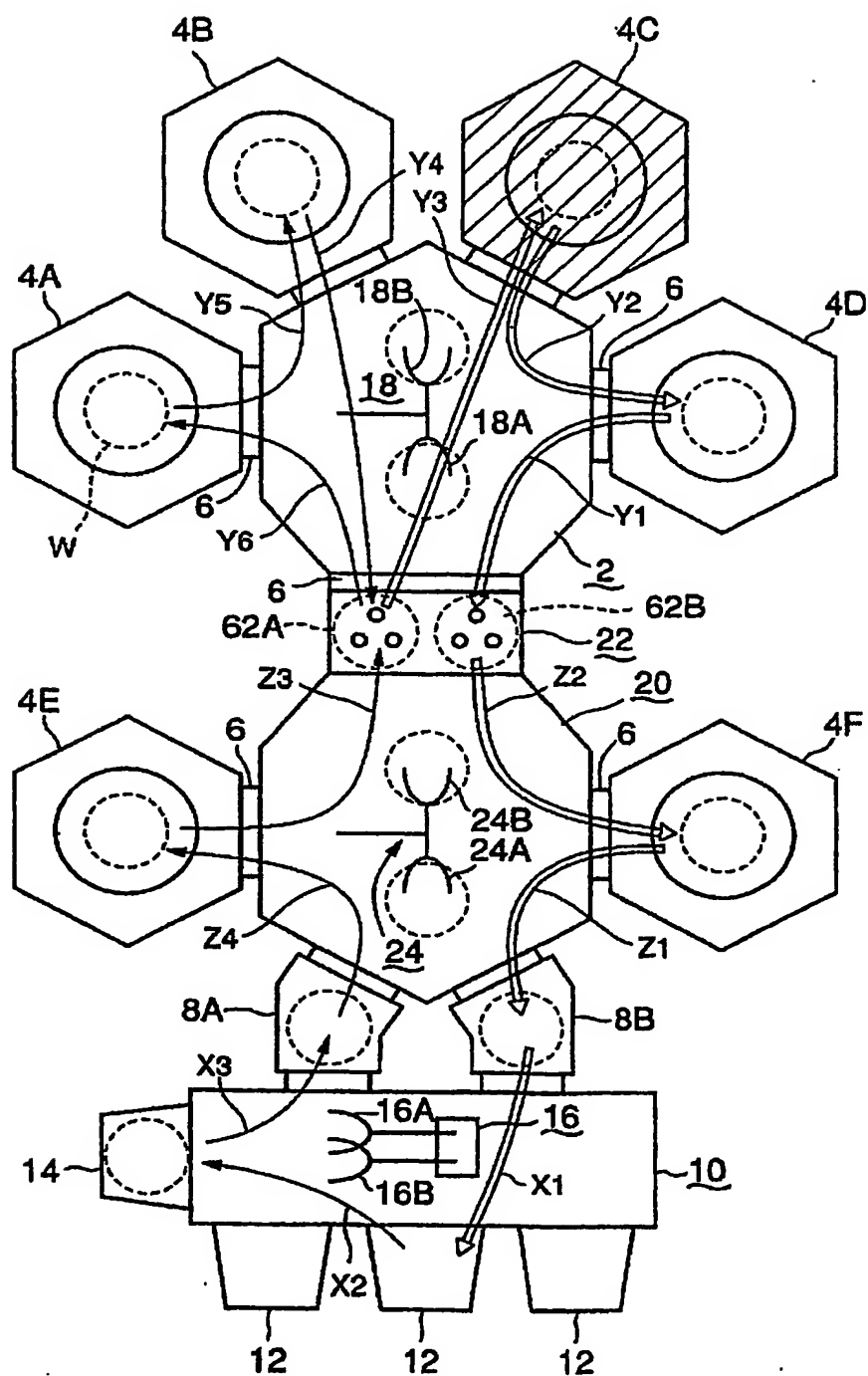


FIG. 6

7/7

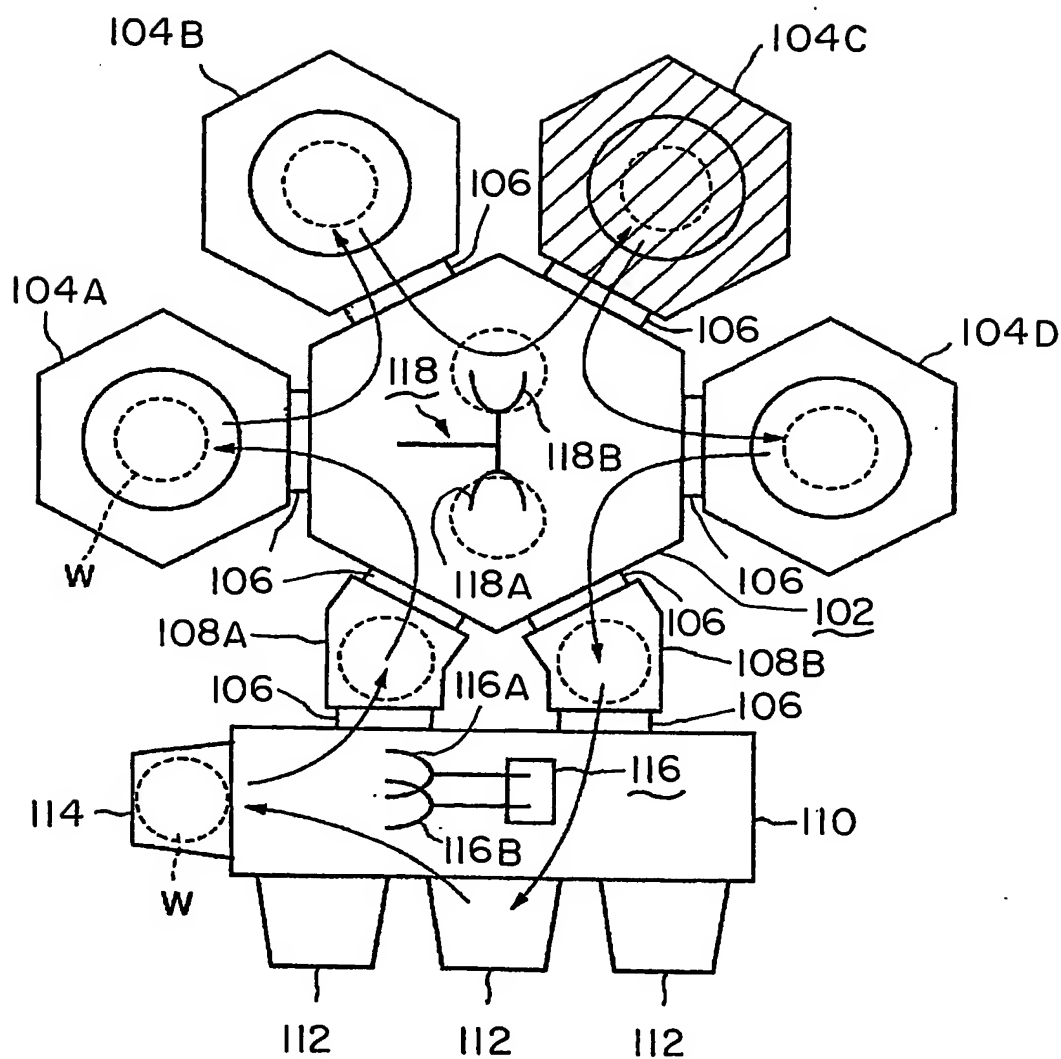


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07, H01L21/205, H01L21/285

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07, H01L21/205, H01L21/285

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-150090 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 02 June, 1998 (02.06.98), Par. Nos. [0003] to [0013], [0021] to [0034] (Family: none)	1-10
Y	US 5932014 A (FUJITSU LTD.), 03 August, 1999 (03.08.99), Column 2, lines 9 to 23; column 5, line 5 to column 8, line 14 & JP 7-122612 A Par. Nos. [0007], [0008], [0019] to [0035]	1-10
Y	JP 11-26548 A (Sumitomo Precision Products Co., Ltd.), 29 January, 1999 (29.01.99), Par. Nos. [0053], [0054], [0061] to [0073] (Family: none)	2-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 December, 2003 (22.12.03)

Date of mailing of the international search report
20 January, 2004 (20.01.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12006

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1152456 A2 (APPLIED MATERIALS, INC.), 07 November, 2001 (07.11.01), Par. Nos. [0012] to [0021] & JP 2002-110761 A Par. Nos. [0011] to [0021]	6-10
A	JP 5-21579 A (Fujitsu Ltd.), 29 January, 1993 (29.01.93), Abstract; Par. Nos. [0011] to [0014] (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07, H01L21/205, H01L21/285

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07, H01L21/205, H01L21/285

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-150090 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1998.06.02, 段落 [0003] - [0013], [0021] - [0034] (ファミリーなし)	1-10
Y	US 5932014 A (FUJITSU LIMITED) 1 999.08.03, 第2欄第9-23行, 第5欄第5行-第8欄 第14行, & J P 7-122612 A, 段落 [0007], [0008], [0019] - [0035]	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.12.03

国際調査報告の発送日

20.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柴沼 雅樹

3S

7523

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-26548 A (住友精密工業株式会社) 1999. 01. 29, 段落 [0053], [0054], [0061] - [0073] (ファミリーなし)	2-10
Y	EP 1152456 A2 (APPLIED MATERIALS, INC) 2001. 11. 07, 段落 [0012] - [0021], & JP 2002-110761 A, 段落 [0011] - [0021]	6-10
A	JP 5-21579 A (富士通株式会社) 1993. 01. 29, 要約, 段落 [0011] - [0014] (ファミリーなし)	1-10